



**CARLA SOFIA  
SEABRA FERREIRA**

**UTILIDADE DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO  
SOBRE POLUIÇÃO DA ÁGUA PARA O QUOTIDIANO**

**DOCUMENTO  
PROVISÓRIO**



**CARLA SOFIA  
SEABRA FERREIRA**

**UTILIDADE DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO  
SOBRE POLUIÇÃO DA ÁGUA PARA O QUOTIDIANO**

Relatório apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico realizada sob a orientação científica da Doutora Ana Margarida Capelo, do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais, ao meu irmão e ao José Fernando pelo apoio incondicional e pelo incentivo constante.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor Rui Marques Vieira**  
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutora Cláudia Sofia Almeida Moreira Cruz**  
professora do Quadro de Nomeação Definitiva do Agrupamento de Escolas António Correia de Oliveira

**Prof. Doutora Ana Margarida de Oliveira Capelo**  
professora bolsista de Pós-Doutoramento da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

A realização do presente relatório só se concretizou com o contributo de algumas pessoas que me acompanharam e me apoiaram ao longo deste percurso de formação académica. Neste sentido, considero fundamental agradecer a todos aqueles que estiveram envolvidos neste processo.

À Professora Doutora Ana Margarida Capelo que me acompanhou e orientou ao longo de todo o processo investigativo. Agradeço pela disponibilidade, pelo apoio, pelas palavras de incentivo e pelas críticas construtivas que contribuíram para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de todo o trabalho.

À minha colega de estágio Daniela Silva que me acompanhou durante toda esta etapa de formação profissional e pessoal. Agradeço o apoio, as palavras de incentivo, as críticas construtivas e a partilha de momentos neste processo de formação.

Agradeço à professora Paula Gouveia pela disponibilidade para a realização deste estudo e pelo apoio prestado. À professora Ana Paula Moreira pelo apoio e pelas orientações necessárias à realização deste trabalho.

A todos os alunos envolvidos nesta investigação, pela motivação, dedicação, entusiasmo e empenho na realização e participação do trabalho proposto.

Agradeço a todos os meus colegas que me acompanharam neste percurso académico, quer na licenciatura, quer no mestrado. Agradeço à Ana Vivas, à Ana Neves, à Ana Sousa e à Daniela Couto pelo apoio e pela partilha nos bons e nos maus momentos desta etapa da minha vida.

Agradeço a todos os restantes colegas e professores que me acompanharam, direta e indiretamente, neste percurso académico.

Agradeço aos familiares mais próximos pela motivação e pelo apoio. Aos meus tios e aos meus primos.

Agradeço em especial à minha família e ao José Fernando, pela paciência, apoio constante, confiança e estímulo dado ao longo de todo o período de formação académica. Agradeço do fundo do coração por acreditarem em mim e me acompanharem intensamente nesta etapa importante da minha vida.

A todos, muito obrigada!

## **palavras-chave**

Educação científica, utilidade do conhecimento científico, poluição da água.

## **resumo**

Face ao desenvolvimento científico e tecnológico, vários autores defendem a necessidade de uma educação científica para todos, desde os primeiros anos de escolaridade (ex. Afonso, 2008, Cachapuz *et al.*, 2002) com o intuito de desenvolver conhecimento científico útil no quotidiano dos indivíduos (Acevedo Díaz, 2004).

O presente estudo envolveu uma intervenção com alunos do 5.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico visando: i) recolher as ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico desenvolvido ao longo das aulas de Ciências Naturais (CN) para o seu quotidiano; ii) contribuir para consciencializar os alunos da utilidade do conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN sobre poluição da água para o seu quotidiano; iii) recolher as ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água desenvolvido nas aulas de CN para o seu quotidiano; e iv) recolher as ideias dos alunos sobre as atitudes que adotariam face à poluição da água.

Nesta investigação optou-se por uma metodologia qualitativa. Como forma de recolha de dados recorreu-se à conceção, validação e aplicação de um pré-questionário, de um guião da atividade prática e de um pós-questionário. Os dados obtidos foram sujeitos à análise de conteúdo.

Os resultados sugerem que os alunos reconhecem a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano e, em particular, o relacionado com a poluição da água. Os resultados revelam também que os alunos reconhecem a importância do seu papel na preservação da qualidade da água.

**keywords**

Science education, utility of scientific knowledge, water pollution

**abstract**

Given the scientific and technological development, many authors advocate the need for a scientific education for all, from the early years of schooling (eg. Afonso, 2008, Cachapuz *et al.*, 2002) with the aim of developing scientific knowledge useful in the daily lives of individuals (Acevedo Díaz, 2004).

The present study involved an intervention with students of the 5th year of the 2nd cycle of basic education in order to: i) collect students' ideas about the usefulness of scientific knowledge developed over the classes of Natural Sciences (CN) for your everyday; ii) contribute to the students aware of the usefulness of scientific knowledge developed in class CN on water pollution to their daily lives; iii) collect students' ideas about the usefulness of scientific knowledge about water pollution in developed CN lessons to their daily lives; and iv) collect students' ideas about the attitudes that they would have to face water pollution.

In this investigation we chose a qualitative methodology. As a means of data collection appealed to the design, validation and application of a pre-questionnaire, a script of practical activity and a post-questionnaire. The data were subjected to content analysis.

The results suggest that students recognize the usefulness of scientific knowledge to their daily lives and, in particular, related to water pollution. The results also reveal that students recognize the importance of their role in preserving water quality.

## ÍNDICE

LISTA DE QUADROS .....	3
LISTA DE FIGURAS.....	3
LISTA DE SIGLAS.....	3
CAPÍTULO I – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO.....	4
I.1. Introdução .....	4
I.2. Finalidade, Questão e Objetivos.....	5
I.3. Importância do Estudo .....	6
 CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	9
II.1. Relevância da Educação Científica.....	9
II.2. Utilidade do Conhecimento Científico.....	11
II.3. Importância da Água e sua Poluição.....	12
 CAPÍTULO III – PARTE EMPÍRICA.....	15
III.1. Caracterização do Contexto .....	15
III.2. Opções Metodológicas .....	16
III.3. Plano de Organização da Intervenção .....	16
III.3.1. Plano de Organização Geral da Intervenção .....	17
III.3.2. Descrição das Etapas da Intervenção .....	17
III.4. Técnicas e Instrumentos para a Recolha de Dados .....	19
III.4.1. Pré-questionário e Pós-questionário .....	19
III.4.2. Guião da Atividade Prática .....	21
III.4.3. Validação dos Instrumentos de Recolha de Dados .....	23
III.5. Tratamento dos Dados .....	24
III.5.1. Análise Estatística.....	24
III.5.2. Análise de Conteúdo .....	25
 CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	27
IV.1. Utilidade do Conhecimento Científico para o Quotidiano .....	27
IV.2. Consciencialização da Utilidade do Conhecimento Científico sobre Poluição da Água para o Quotidiano.....	30
IV.3. Utilidade do Conhecimento Científico sobre Poluição da Água para o Quotidiano.....	31
IV.4. Atitudes face à Poluição da Água .....	32



CAPÍTULO V – CONCLUSÕES.....	34
V.1. Considerações Finais .....	34
V.2. Limitações do Estudo .....	37
V.3. Sugestões para Futuras Investigações.....	38
 BIBLIOGRAFIA .....	 39
 APÊNDICES.....	 43
Apêndice I – Pré-questionário .....	44
Apêndice II – Guião da atividade prática .....	51
Apêndice III – Pós-questionário .....	55

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Técnica e instrumentos utilizados na recolha de dados e momento de aplicação	19
<b>Quadro 2</b>	Quadro de categorias e subcategorias de análise dos dados, incluindo as questões analisadas	26

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Esquema da organização geral da intervenção subdividido em quatro etapas de acordo com os objetivos gerais da investigação	17
<b>Figura 2</b>	Questões n.º 14 e n.º 14.1. do <i>pré-questionário</i>	20
<b>Figura 3</b>	Questão n.º 10 do <i>pré-questionário</i>	20
<b>Figura 4</b>	Questão n.º 8 do <i>pós-questionário</i>	21
<b>Figura 5</b>	Questão n.º 1 do <i>guião da atividade prática</i>	22
<b>Figura 6</b>	Questão n.º 11 do <i>guião da atividade prática</i>	22
<b>Figura 7</b>	Questão n.º 12 do <i>guião da atividade prática</i>	23

## LISTA DE SIGLAS

**CEB** – Ciclo do Ensino Básico;

**CN** – Ciências Naturais;

**PEI** – Professora estagiária e investigadora;

**PPS B2** – Prática Pedagógica Supervisionada B2.

## **CAPÍTULO I – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO**

### **I.1. Introdução**

O presente estudo enquadra-se nos desafios que se colocam à educação em ciências, em geral, educação em CN, em particular, sobre a utilidade do conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN, nomeadamente, o relacionado com a poluição da água, para o seu quotidiano dos alunos. Pretende com isso contribuir para que os alunos tomem atitudes, conscientes e responsáveis, face à poluição da água.

No que concerne à estrutura do presente trabalho, este encontra-se organizado em cinco capítulos encadeados, para que os antecedentes sirvam de fundamentação aos seguintes. Os dois primeiros referem-se à apresentação do estudo (CAPÍTULO I) e a uma síntese do quadro teórico (CAPÍTULO II). Os três restantes dizem respeito à parte empírica do estudo. Por último apresenta-se a bibliografia consultada e os apêndices.

No primeiro capítulo (CAPÍTULO I – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO) apresenta-se a introdução (I.1.), a finalidade, a questão e os objetivos da investigação (I.2.) e a importância do estudo (I.3.).

O segundo capítulo (CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO) encontra-se dividido em três secções, respetivamente: relevância da educação científica (II.1.), utilidade do conhecimento científico (II.2.) e importância da água e sua poluição (II.3.).

O terceiro capítulo (CAPÍTULO III – PARTE EMPÍRICA) descreve a parte empírica do estudo e está dividido em cinco secções, nomeadamente: caracterização do contexto (III.1.), opções metodológicas (III.2.), plano de organização da intervenção (III.3.), o que inclui o plano de organização geral (III.3.1.) e a descrição das etapas da intervenção (III.3.2.), técnicas e instrumentos para a recolha de dados (III.4.), como o pré-questionário e o pós-questionário (III.4.1.), o guião da atividade prática (III.4.2.) e a validação dos instrumentos (III.4.3.) e, por último, tratamento dos dados (III.5.), nomeadamente, análise estatística (III.5.1.) e análise de conteúdo (III.5.2.).

O quarto capítulo (CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS) apresenta os resultados e a sua análise e divide-se em quatro secções, organizados de

acordo com os objetivos da investigação e respetivas categorias de análise, a saber: utilidade do conhecimento científico para o quotidiano (IV.1.), consciencialização da utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o quotidiano (IV.2.), utilidade do conhecimento científico sobre a poluição da água para o quotidiano (IV.3.) e atitudes face à poluição da água (IV.4.).

No quinto capítulo (CAPÍTULO V – CONCLUSÕES) apresentam-se as considerações finais sobre o estudo desenvolvido (V.1.), as suas limitações (V.2.) e propostas para futuras investigações (V.3.).

Para terminar, refere-se a bibliografia consultada e os apêndices relacionados com a investigação.

## **I.2. Finalidade, Questão e Objetivos**

Com o presente estudo pretendeu-se conceber, validar, implementar e avaliar uma intervenção com alunos do 2.º CEB no âmbito do tema “poluição da água”, que envolveu o contexto escolar, ou seja, o contexto dentro e fora da sala de aula, nomeadamente, o lago da escola.

Com o desenvolvimento da intervenção pretendeu-se dar resposta à seguinte questão-problema:

- “Será que envolver os alunos em atividades práticas no próprio contexto escolar contribui para reconhecerem a utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o seu quotidiano?”

A intervenção visou como objetivos gerais:

- Objetivo 1 (O1): Recolher as ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico desenvolvido ao longo das aulas de CN para o seu quotidiano;
- Objetivo 2 (O2): Contribuir para consciencializar os alunos da utilidade do conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN sobre poluição da água para o seu quotidiano;

- Objetivo 3 (O3): Recolher as ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água desenvolvido nas aulas de CN para o seu quotidiano;
- Objetivo 4 (O4): Recolher as ideias dos alunos sobre as atitudes que adotariam face à poluição da água.

Especificamente, a intervenção pretendeu propiciar condições para que os alunos desenvolvessem:

- i) Conhecimentos, envolvendo conceitos de água própria e imprópria para consumo, identificação de causas e consequências da poluição da água, processos de tratamento da mesma e possíveis medidas a adotar para a preservação da sua qualidade;
- ii) Capacidades, envolvendo o raciocínio e a comunicação;
- iii) Atitudes crítica e reflexiva sobre o ambiente, em geral, e a água, em particular, e valores, como por exemplo, de respeito face à preservação da água.

### **I.3. Importância do Estudo**

A sociedade está marcada pelo progressivo desenvolvimento científico e tecnológico que veio alterar profundamente a forma como vivemos (ex. Martins, 2002; Martins *et al.*, 2007; Ribeiro, 2007; Vieira, 2003; Vieira *et al.*, 2011).

Este desenvolvimento trouxe efeitos tanto positivos como negativos para a sociedade. Um dos efeitos negativos e que é alvo cada vez mais de preocupação refere-se à “poluição e degradação ambiental, que colocam em causa não só a qualidade de vida, mas a própria sustentabilidade do planeta” (Vieira *et al.*, 2011, p. 7).

O Programa Curricular de Ciências da Natureza do 2.º CEB (ME-DEB, 1991, p. 175) reforça o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade, pois estas “penetram cada vez mais profundamente na vida quotidiana do indivíduo”, reconhecendo que cabe à escola o papel de criar ambientes proporcionadores da “aquisição de conhecimentos científicos e técnicos” e o “desenvolvimento de atitudes [suscetíveis] de assegurar, aos cidadãos do

futuro, a aplicação (...) desses conhecimentos” (ME-DEB, 1991, p. 175). Face a esta realidade, o programa refere que as CN prestam um contributo importante ao proporcionar aos alunos “uma educação que lhes seja útil” para um mundo em constante mudança.

Face à relevância da utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano, também Bento (2013, p. 3), no 2.º Simpósio Anual da Região Europeia do Joanna Briggs Institute, afirmou que “o conhecimento científico tem de ser útil” com o objetivo de “construirmos sociedades melhores, onde seja melhor viver, com mais saúde, bem-estar, melhor ambiente e melhores relações interpessoais”.

Com o intuito de desenvolver conhecimentos científicos úteis para o seu quotidiano, vários investigadores (ex. Acevedo Díaz, 2004; Aikenhead, 2009; Martins *et al.*, 2007; Vieira *et al.*, 2011) defendem uma educação científica para todos os indivíduos, inclusive desde os primeiros anos de escolaridade, com a abordagem de temas de interesse para os alunos e que estejam relacionados com o quotidiano (Cachapuz *et al.*, 2002).

A abordagem de conteúdos científicos relacionados com assuntos sociais relevantes, como, por exemplo, o ambiente, “em conjugação com o envolvimento dos alunos na [reflexão sobre que atitudes tomar para a (re)]solução de problemas sérios que condicionam o futuro da humanidade”, por exemplo, a má gestão e degradação dos recursos hídricos, “dá-lhes significado e torna-os mais compreensíveis para os alunos” (Vieira *et al.*, 2011, p. 15).

Por esta ordem de ideias, a escolha do tema “poluição da água” como base da presente intervenção, teve como suporte duas intenções. A primeira deve-se ao facto da água constituir um recurso natural, vital à vida humana, cuja sua má gestão é motivo de preocupação mundial, pois “de todas as crises, quer sejam de ordem social ou relativas aos recursos naturais como as que enfrentam os Seres Humanos, a crise da água é a que se encontra no coração da nossa sobrevivência e da do nosso Planeta” (Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, 2003, citado em Martins *et al.*, 2010, p. 17).

A sua nefasta utilização e consequente degradação tem provocado a diminuição da sua quantidade e qualidade, conduzindo a que “cerca de 1,3 mil milhões de pessoas est[ejam] privadas do acesso à água potável e estima-se que, em 2050, 2,5 mil milhões de pessoas serão [afetadas] por este problema” (*idem*).

A segunda intenção está relacionada com o facto de a sua abordagem estar definida nas Metas Curriculares de CN no Ensino Básico para o 5.º ano do 2.º CEB (Bonito *et al.*, 2013, p. 2), no subdomínio “A importância da água para os seres vivos”.

Em suma, numa perspetiva de preocupação e preservação do ambiente, em geral, e da água, em particular, o presente estudo visa contribuir para consciencializar alunos do 2.º CEB para a utilidade do conhecimento científico sobre a poluição da água para o seu quotidiano, recolhendo as atitudes que adotariam face à poluição deste recurso natural.

## **CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

O presente capítulo está subdividido em três pontos relativos às temáticas orientadoras do estudo: relevância da educação científica (II.1.), utilidade do conhecimento científico (II.2.) e importância da água e sua poluição (III.3.).

### **II.1. Relevância da Educação Científica**

Como referido anteriormente, a sociedade atual está fortemente influenciada pelos desenvolvimentos quer da Ciência quer da Tecnologia (ex. Afonso, 2008; Aikenhead, 2009; Martins *et al.*, 2007; Ribeiro, 2007; Vieira *et al.*, 2011) que afetam o quotidiano das pessoas tanto positiva como negativamente (Ribeiro, 2007; Vieira *et al.*, 2007).

Quanto ao impacto positivo, a Ciência e a Tecnologia contribuem para a “resolução de problemas”, como, por exemplo, o controlo de algumas doenças, contribuindo para a “melhoria da qualidade de vida das pessoas” (Vieira *et al.*, 2011, p. 7). Relativamente ao impacto negativo do desenvolvimento científico e tecnológico destaca-se a existência de problemas relacionados com “a poluição e a degradação ambiental, que colocam em causa não só a qualidade de vida, mas a própria sustentabilidade do planeta” (*idem*).

Na opinião de Afonso (2008, p. 17), “nem todos os cidadãos sabem lidar da melhor forma” com o desenvolvimento científico e tecnológico, pois existe ainda, por exemplo, “algum afastamento e ignorância acerca de conhecimentos” científicos e tecnológicos. Neste sentido, a mesma autora defende que estes conhecimentos são essenciais para a “compreensão e resolução de problemas” (*idem*) e para a “tomada de decisão informada” (Vieira *et al.*, 2011, p. 8) nos assuntos com que nos deparamos no nosso quotidiano.

A mesma autora (Afonso, 2008, p. 11) acrescenta que é “necessário melhorar as oportunidades de contacto com o mundo da ciência e da tecnologia”, através de uma “adequada” educação científica (Cachapuz *et al.*, 2002, p. 21). Além disto, apresenta



vários argumentos a favor da importância da educação científica, dos quais se destacam o facto de que “o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos pode facilitar a transferência e a aplicabilidade de conhecimentos, capacidades e atitudes para outros contextos científicos e do dia-a-dia dos indivíduos”. Afonso (2008, p. 18).

Já em 1999, na Conferência Mundial sobre Ciência para o Século XXI, em Budapeste é declarado que “a educação em ciência e tecnologia é um imperativo estratégico”:

“para que um país tenha a capacidade de atender às necessidades básicas de sua população. Como parte dessa educação, os estudantes devem aprender a solucionar problemas específicos e a tratar das necessidades da sociedade através do uso de conhecimentos e técnicas científicas e tecnológicas” (UNESCO, 2003, p. 50).

Face a isto, vários investigadores defendem uma educação científica alargada a toda a população e desde os primeiros anos de escolaridade (ex. Afonso, 2008; Martins, 2002; Martins *et al.*, 2007; Vieira *et al.*, 2011).

Martins (2002, p. 18) defende que “aprender Ciências desde os primeiros anos parece ser uma via promissora para mais e melhores aprendizagens no futuro”, e juntamente com outros autores (Martins *et al.*, 2007, p. 17) expõem um conjunto de razões que justificam a sua importância, tais como:

- “Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo,...) úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais”;
- “Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da [interação] com a realidade natural”.

Face à relevância da educação científica, Martins *et al.* (2007, p. 19) apresentam um conjunto de finalidades, destacando-se: “promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do quotidiano”. Acevedo Díaz (2004, pp. 5-6) partilha da mesma opinião, defendendo que uma das finalidades da educação científica consiste em tornar a “Ciencia útil para la vida

cotidiana” devido ao seu “carácter útil y eminentemente práctico (conocimientos de ciencia que pueden hacer falta para la vida cotidiana)”.

## **II.2. Utilidade do Conhecimento Científico**

Para Almeida e Freire (2003, p. 19) nem todo o conhecimento que possuímos e que utilizamos no quotidiano pode ser considerado conhecimento científico. Contudo, defendem que as “decisões mais pensadas (...) serão tanto mais adequadas quanto mais validadas pelo conhecimento científico”.

Relembrando o que foi referido na secção anterior (II.1.), uma das finalidades da educação científica consiste em “promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do quotidiano” (Martins *et al.*, 2007, p. 19). No entanto, ocorrem situações onde “o conteúdo canónico de ciência não é [diretamente] utilizável em situações quotidianas”, tornando-se “conhecimento inutilizável” para os alunos, que continuam sem possuir “uma clara compreensão dos conteúdos curriculares” (Aikenhead, 2009, p. 55).

De forma a contornar estas situações, o professor necessita de dar mais ênfase ao “desenvolvimento de capacidades de nível elevado ou de resolução de problemas ou à aplicação do conhecimento científico em situações do dia-a-dia” (Afonso, 2008, pp. 18-23) e, por essa via, melhorar a qualidade da educação. Visando essa qualidade da educação, Martins (2002, p. 20) sugere que o ensino das ciências se centre em “situações-problema do quotidiano” inseridas nos “contextos reais” dos alunos.

Outros autores (Vieira *et al.*, 2011, pp. 15-33) sustentam que a “valorização do quotidiano para um ensino contextualizado”, incluindo a “integração de aspetos ambientais”, possibilitará que as “aprendizagens [dos alunos] se tornem úteis no dia a dia (...) numa perspetiva de ação, tendo em consideração preocupações atuais de desenvolvimento sustentável”. Em particular, a abordagem de conteúdos relacionados com o ambiente contribui para a “tomada de consciência” pelos alunos e consequente “desenvolvimento de uma participação [ativa] na resolução de questões ambientais” (Fernandes *et al.*, 2007, pp. 26-27).

Uma das estratégias em educação científica que permite que “o aluno [esteja ativamente] envolvido na realização de uma tarefa”, contribuindo para dar utilidade ao conhecimento científico, é o desenvolvimento de atividades práticas (Martins *et al.*, 2007, pp. 36-39). Estas contribuem para desenvolver três domínios: a nível “cognitivo” – “a compreensão de conceitos”, a nível “[afetivo]” – a “motiva[ção]” e o “estabelec[imento] de relações/comunicação com outros” e a nível “processual” – “proporcionar o contacto [direto] com os fenómenos” e a “resol[ução de] problemas práticos”.

Visto que os alunos serão os “futuros líderes de opinião e os futuros gestores do planeta” cabe aos professores de ciências contribuir para “mudar as atitudes e os comportamentos” em relação ao ambiente (Uzzel *et al.*, 1998, p. 18), como por exemplo, em relação aos recursos hídricos.

### **II.3. Importância da Água e sua Poluição**

A vida na Terra começou com a água e a vida dos seres vivos depende dela (Quina, 2007). É considerada o “suporte da vida na Terra” (Duarte *et al.*, 2007, p. 155). Este recurso natural é essencial à vida, pois é necessário para o funcionamento dos órgãos vitais dos seres vivos e para várias atividades humanas, destacando-se como exemplo: para beber, para a limpeza, para a agricultura, para a indústria (Quina, 2007).

Este recurso natural ocupa cerca de 2/3 da superfície terrestre, em que 97% é água salgada distribuída pelos mares e oceanos e os restantes 3% é água doce que se pode encontrar nos glaciares, calotes polares, lagos, rios e lençóis freáticos (Marques *et al.*, 2007). No entanto, destes 3% de água doce, apenas 1% pode ser “aproveitada pelo Homem para assegurar as suas necessidades básicas”, tais como: produção de alimentos, saúde, energia, agricultura, indústria (Marques *et al.*, 2007, p. 169).

Com o rápido desenvolvimento económico, a industrialização e o crescimento demográfico tem-se verificado a má gestão e a degradação deste recurso, tornando-se num problema preocupante para a sociedade (Marques *et al.*, 2007).

Tal como referem Vieira *et al.* (2011, p. 88), “a distribuição de água potável no Planeta em geral e em Portugal é desigual”, pois “as necessidades de água continuam a

aumentar e a sua qualidade a decrescer”. O motivo da diminuição da quantidade e qualidade da água potável está relacionado com a “poluição” (*idem*).

A poluição da água consiste na alteração das características e da qualidade deste recurso o que põe em risco todos os que dela dependem para a sua vida. Ou seja, consiste “na descarga para o ambiente de matéria ou energia originada por [atividades] humanas, em quantidade tal que altera significativamente e negativamente as qualidades do meio” (Carapeto, 1998, p. 19).

As principais causas de poluição da água são: as “águas residuais”, as “unidades industriais (como por exemplo: matadouros/unidades de processamento de carne, de rações, lixívia, cerâmicas, papel e fornos de carvão vegetal)”, a “produção agrícola”, a “agropecuária (suinicultura, vacarias e boviniculturas e aviculturas)”, os “Resíduos Sólidos Domésticos (RSD)” e as “chuvas ácidas” (Vieira *et al.*, 2011, p. 88).

Como consequência da poluição da água são de referir as doenças ou mortes dos seres vivos (Vieira, 2003). A água poluída é um “veículo de transmissão de doenças, principalmente do sistema digestivo, como a cólera, a amebíase” (Vieira *et al.*, 2011, p. 88). Segundo estes autores, cerca de “4/5 de todas as doenças estão diretamente relacionadas com a má qualidade da água, sendo a diarreia a causa dominante de morte na infância” (*idem*). Nos países em desenvolvimento, “cerca de 2200 milhões de pessoas, principalmente crianças, morrem diariamente de doenças ligadas à falta de água potável, saneamento adequado e higiene” (Quina, 2007, p. 81). Além disto, também as espécies animais e vegetais são afetadas com a má qualidade da água e por vezes são “até dizimadas”, conduzindo à “extinção dos seres vivos” (Vieira *et al.*, 2011, p. 88).

Vieira *et al.* (2011, pp. 88-89) apresentam algumas medidas para diminuir ou evitar a poluição da água, tais como: “construção de Estações de Tratamento de Águas Residuais – ETAR’s – que torna possível fazer com que as águas entrem de novo no ciclo, evitando grandes perdas” e a “separação dos RSD’s com qualidade que permite que outras soluções sejam implementadas como a incineração, a reciclagem e os aterros sanitários”.

Outras medidas podem ser tomadas para a preservação da qualidade da água e que estão dependentes do Homem, como por exemplo, poupar água. Neste sentido,

torna-se “urgente iniciar [ações] que possam evitar uma crise anunciada”, em que é necessário “modificar a atitude das pessoas em relação à água” (Quina, 2007, p. 82). É necessário que as pessoas reconheçam que este é um recurso valioso e essencial à vida (*idem*).

## **CAPÍTULO III – PARTE EMPÍRICA**

No presente capítulo e tendo em atenção a questão de investigação formulada, começa-se por apresentar a caracterização do contexto escolar onde decorreu a investigação e da amostra de alunos envolvida (III.1.). Segue-se a identificação das opções metodológicas adotadas no que respeita à natureza da investigação (III.2.). Posteriormente apresenta-se o plano de organização da intervenção (III.3.), incluindo um esquema da organização geral (III.3.1.) e a descrição das etapas da intervenção (III.3.2.). Por último, referem-se as técnicas e os instrumentos usados na recolha de dados (III.4.), bem como a validação dos mesmos (III.4.3.) e o procedimento para o tratamento e a análise dos mesmos (III.5.).

### **III.1. Caracterização do Contexto**

A presente investigação decorreu no contexto de Prática Pedagógica Supervisionada B2 (PPS B2), do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico (CEB), onde a professora estagiária e investigadora (PEI) desenvolveu a sua prática pedagógica, entre os meses de fevereiro e junho do ano letivo 2013/2014. Esta desenrolou-se numa escola do 2.º CEB do ensino oficial público, nomeadamente, na Escola Básica e Secundária Dr. Jaime Magalhães Lima, pertencente ao Agrupamento de Escolas de Esgueira, situada na freguesia de Esgueira, em Aveiro. A escola está integrada numa zona semiurbana do concelho de Aveiro.

A amostra da intervenção foi uma turma do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB, nomeadamente, a turma F. Esta era constituída por 26 alunos, 16 do género feminino e 10 do género masculino, com média de idades de 11 anos. Na investigação participaram apenas 23 alunos, 14 do género feminino e 9 do género masculino, uma vez que os restantes três alunos faltaram às aulas nos dias em que se desenvolveu a intervenção. Tendo isto, considerou-se que os mesmos não deveriam fazer parte da amostra.

Tal como referem Almeida e Freire (2003, p. 105) esta foi uma “amostra aleatória simples”, pois foi escolhida “ao acaso”. Isto é, a amostra foi a turma que foi destinada à PEI a realizar a PPS B2 na disciplina de CN.

### **III.2. Opções Metodológicas**

De acordo com Coutinho (2011, p. 26), o presente estudo é de natureza “qualitativa”, pois pretende “compreender em profundidade” (Ponte, 2006, p. 2) o objeto de estudo. Apesar de existir “análise estatística” (Coutinho, 2011, p. 131) de alguns dados, o que interessa à investigação é “investigar [as] ideias” (p. 26) dos alunos acerca da utilidade do conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN sobre a poluição da água para o seu quotidiano.

Segundo Coutinho (2011, p. 36), este estudo insere-se no plano de investigação designado por “estudo de caso”, pois é um “estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso”” (p. 293). Nesta investigação, o caso é a turma F do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB, da Escola Básica e Secundária Dr. Jaime Magalhães Lima (apresentada na subsecção III.1., p. 15).

Este estudo de caso insere-se numa “investigação de natureza empírica” que estuda o caso no seu “contexto real” (Ponte, 2006, p. 7), pois a PEI recolheu os dados no “meio natural em que ocorre[u]”, com a sua “participação [ativa]” (Coutinho, 2011, p. 27), no aspeto de que acompanhou e orientou os alunos nas atividades inerentes à intervenção.

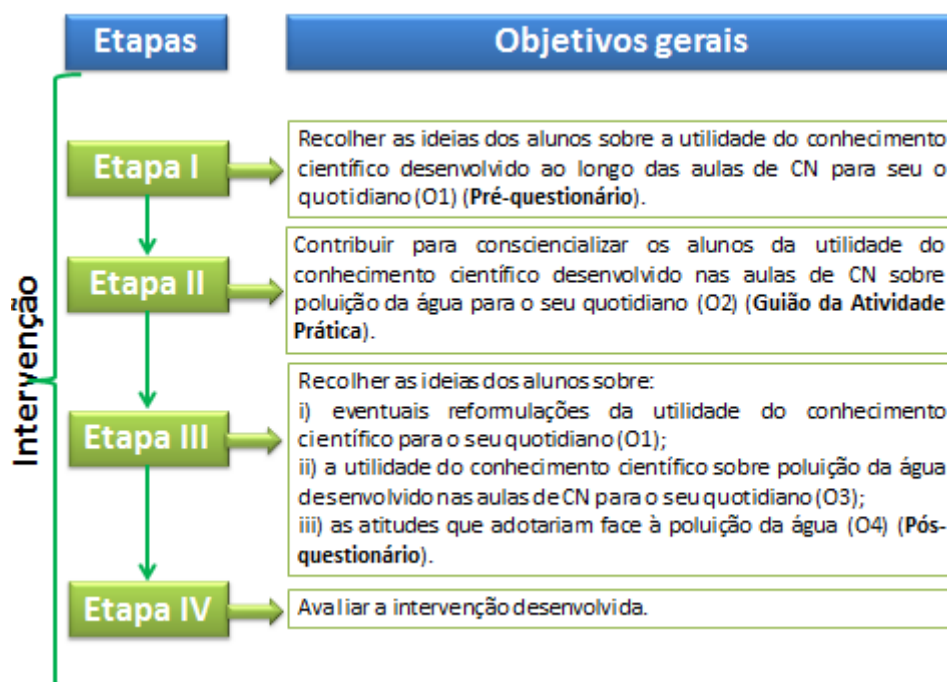
### **III.3. Plano de Organização da Intervenção**

De seguida, apresenta-se o plano de organização geral da intervenção (III.3.1.). Posteriormente será apresentada uma descrição das etapas da intervenção (III.3.2.).

### III.3.1. Plano de Organização Geral da Intervenção

O seguinte esquema (Figura 1) apresenta toda a organização da intervenção desenvolvida nesta investigação.

**Figura 1** – Esquema da organização geral da intervenção subdividido em quatro etapas de acordo com os objetivos gerais da investigação



Como é possível observar, a intervenção ocorreu em quatro etapas, cada uma delas com objetivos gerais bem definidos.

### III.3.2. Descrição das Etapas da Intervenção

Nesta subsecção serão descritas cada uma das etapas da intervenção. Estas etapas desenvolveram-se nas aulas de CN no horário da turma dedicado às mesmas, mais especificamente, à segunda-feira, das 10 horas e 10 minutos às 11 horas e 40 minutos (90 minutos), e à quarta-feira, das 15 horas e 20 minutos às 16 horas e 5 minutos (45 minutos), sempre na presença da docente de CN.



### **Etapa I**

A primeira etapa decorreu no dia 5 de maio e realizou-se em contexto de sala de aula. Parte da aula deste dia, aproximadamente 30 minutos, foi dedicada à implementação de um *pré-questionário* (Apêndice I, p. 44) para a recolha das ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano.

### **Etapa II**

A segunda etapa da intervenção decorreu no dia 9 de junho e realizou-se dentro e fora da sala de aula. Esta etapa ocupou 60 minutos dos 90 minutos de aula de CN.

Para esta etapa, a PEI concebeu e, posteriormente, disponibilizou aos alunos, o *guião da atividade prática* (Apêndice II, p. 51). Neste sentido foi desenvolvida uma atividade prática, em que os alunos saíram da sala de aula e recolheram uma amostra de água do lago da escola para na sala de aula analisá-la. Deste modo, pretendeu-se dar oportunidade aos alunos para aplicarem os conhecimentos científicos sobre poluição da água desenvolvidos nas aulas anteriores de CN (ex. propriedades da água, significado de poluição da água) no contexto real e diário com o intuito de se aperceberem de que estes conhecimentos científicos são úteis no seu quotidiano.

### **Etapa III**

A terceira etapa decorreu no dia 9 de junho e realizou-se em contexto de sala de aula, por um período de 30 minutos. Este tempo foi disponibilizado para a implementação de um *pós-questionário* (Apêndice III, p. 55), visando recolher as ideias dos alunos sobre: i) eventuais reformulações sobre a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano, ii) a utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o seu quotidiano e iii) as atitudes que adotariam face à poluição da água.

### **Etapa IV**

A quarta etapa decorreu no período compreendido entre os dias 10 de junho e 31 de julho. Esta etapa teve como objetivo o tratamento e a análise dos resultados,

implicando a elaboração e utilização de um quadro de categorias de análise de dados, para análise de conteúdo, e do programa *Microsoft Excel*, para análise estatística.

### III.4. Técnicas e Instrumentos para a Recolha de Dados

Na presente investigação utilizou-se como técnica o inquérito através de vários instrumentos de recolha de dados. No Quadro 1 apresentam-se os instrumentos de recolha de dados usados, evidenciando a técnica em que se inserem, e o momento da sua aplicação.

**Quadro 1** – Técnica e instrumentos utilizados na recolha de dados e momento de aplicação

Técnica	Instrumento	Momento de aplicação
Inquérito	- <i>Pré-questionário</i>	-Etapa I
	- <i>Guião da atividade prática</i>	-Etapa II
	- <i>Pós-questionário</i>	-Etapa III

#### III.4.1. Pré-questionário e Pós-questionário

A investigação envolveu a conceção de dois instrumentos denominados *pré-questionário* (Apêndice I, p. 44) e *pós-questionário* (Apêndice III, p. 55), para recolha de dados. A técnica selecionada foi o inquérito que é o “processo que visa a obtenção de respostas expressas pelos participantes no estudo” (Coutinho, 2011, p. 100). O instrumento escolhido foi o questionário que representa um conjunto de questões formuladas com vista a obter diferentes dados (ex. dados biográficos) sobre os participantes (Coutinho, 2011).

O *pré-questionário*, organizado em quatro partes, foi construído com o intuito de recolher dados sobre:

- Parte I: informações biográficas (ex. idade, sexo) (questão n.º 1 à n.º 5) e interesses pessoais (questões n.º 6 à n.º 8);
- Parte II: a importância da disciplina de CN (questão n.º 9 à n.º 14);

- Parte III: a utilidade do conhecimento científico relacionado com o tema “água” no quotidiano de cada um (questão n.º 15);
- Parte IV: o papel dos alunos em relação ao ambiente (questão n.º 16).

O *pós-questionário* foi concebido para diagnosticar eventuais reformulações das ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano.

Este último, diferente do *pré-questionário*, encontrava-se organizado em duas partes, cada uma com o objetivo de recolher as ideias dos alunos sobre:

- Parte I: a utilidade do conhecimento científico desenvolvido ao longo das aulas de CN e, em particular, o relacionado com a poluição da água para o seu quotidiano (questão n.º 1 à n.º 7);
- Parte II: o seu papel em relação ao ambiente (questão n.º 8).

Ambos os instrumentos incluem diferentes modalidades de perguntas: do tipo fechado (ex. questão n.º 14 do *pré-questionário* – Figura 2), do tipo aberto (ex. questão n.º 14.1. do *pré-questionário* – Figura 2) e de escolha múltipla (ex. questão n.º 10 do *pré-questionário* – Figura 3), bem como, escalas de atitudes e ideias (ex. questão n.º 8 do *pós-questionário* – Figura 4) (Pardal & Correia, 1995).

**Figura 2** – Questões n.º 14 e n.º 14.1. do *pré-questionário*

14. Os conhecimentos que desenvolves nas aulas de Ciências da Natureza são úteis e aplicáveis para o teu dia a dia?      Sim ☐      Não ☐

14.1. Justifica a tua resposta.

---



---

**Figura 3** – Questão n.º 10 do *pré-questionário*

10. Das seguintes opções escolhe aquela que melhor justifique porque é que o ensino das ciências é importante para as nossas vidas? (Escolhe só uma opção)

a) Adquirir conhecimentos ☐

b) Cuidados com o Meio Ambiente e a Saúde ☐

c) Futuro profissional ☐

**Figura 4** – Questão n.º 8 do pós-questionário

8. Assinala com uma X, o teu grau de concordância em relação às seguintes afirmações.

	Não concordo totalmente	Não concordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
a)As ameaças ao ambiente não são da minha responsabilidade.					
b)Os problemas do ambiente são exagerados.					
c)A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.					
d)Eu próprio posso ter influência negativa sobre o que acontece ao ambiente.					
e)Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente.					
f)As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente.					
g)Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a proteção do ambiente.					
h)Os problemas do ambiente deveriam ser deixados para os especialistas.					

#### III.4.2. Guião da Atividade Prática

No presente estudo foi também concebido um guião para a atividade prática, denominado *guião da atividade prática* (Apêndice II, p. 51) que serviu como instrumento de orientação e registo dos dados da atividade desenvolvida na intervenção (descrita na subsecção III.3.2., p. 17). Este guião estava organizado em quatro partes e continha diferentes modalidades de questões.

A parte I pretendia: i) motivar os alunos para o estudo da qualidade da água do lago da própria escola e ii) identificar se o conhecimento científico sobre poluição da água desenvolvido ao longo das aulas de CN era útil neste contexto diário dos alunos (questão n.º 1 a n.º 4.1.).

A parte II era iniciada com a identificação dos materiais e dos procedimentos a seguir para a realização da atividade prática. Para o registo dos dados era disponibilizado um quadro (Quadro I do *guião da atividade prática* – Apêndice II, p. 51), em que os alunos tinham de registar o que observavam na amostra de água do lago da escola em relação aos seguintes parâmetros: cor, turvação, presença de materiais sólidos e cheiro. Após registo dos dados, os alunos teriam de redigir um texto curto sobre a atividade realizada, sendo por isso esta questão do tipo aberta (questão n.º 5 do Apêndice II, p. 51).

A parte III tinha como objetivo a aplicação dos conhecimentos científicos sobre a poluição da água desenvolvidos ao longo das aulas de CN, tais como: significado de poluição da água, propriedades da água e causas e consequências da poluição da água do lago da escola (questão n.º 6 à n.º 10 do Apêndice II, p. 51).

A parte IV pretendia que os alunos refletissem se os conhecimentos científicos sobre poluição da água foram úteis para o seu quotidiano, mais especificamente, para verificar se a água do lago da escola estava poluída (ver questões n.º 11 à n.º 14 do Apêndice II, p. 51). Para terminar, era apresentada uma questão (questão n.º 14 do Apêndice II, p. 51), em que os alunos tinham de identificar as possíveis medidas a adotar para preservar a qualidade da água do lago da própria escola.

Este instrumento continha também perguntas de várias modalidades: do tipo aberto (ex. questão n.º 1 – Figura 5), do tipo fechado (ex. questão 11 – Figura 6), e de escolha múltipla (ex. questão n.º 12 – Figura 7).

**Figura 5** – Questão n.º 1 do *guião da atividade prática*

**PARTE I**

Observa com muita atenção a seguinte imagem relativa ao ambiente que te rodeia na escola:



1. Identifica o local. R.: \_\_\_\_\_

**Figura 6** – Questão n.º 11 do *guião da atividade prática*

11. Durante o desenvolvimento desta atividade prática aplicaste alguns dos conhecimentos desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza? Sim ☐ Não ☐

**Figura 7** – Questão n.º 12 do *guião da atividade prática*

12. Indica os conhecimentos que foram desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza e que precisaste usar para a realização da atividade prática (Assinala com uma X as tuas opções).

Importância da água para os seres vivos.	
Distribuição da água pela Natureza.	
Propriedades da água.	
Qualidade da água.	
Tipos de água própria e imprópria para consumo.	
Utilização da água no dia a dia.	
Causas da poluição da água.	
Consequências da poluição da água.	
Possíveis medidas a adotar para a preservação da qualidade da água.	

### III.4.3. Validação dos Instrumentos de Recolha de Dados

Os instrumentos concebidos e implementados foram alvo de validação por peritos na área da investigação e na área do ensino de CN. Tal como refere Coutinho (2011, p. 123), a validade de um instrumento é o “melhor indicador da sua qualidade” e indica se esse “instrumento “mede aquilo que acreditamos (ou queremos) que ele meça”” (Punch, 1998, citado por Coutinho, 2011).

O *pré-questionário* (Apêndice I, p. 44) e o *pós-questionário* (Apêndice III, p. 55) foram validados por uma perita de investigação, a docente orientadora desta investigação, e por duas peritas em ensino na disciplina de CN (docente A e docente B) que lecionavam na escola onde decorreu a investigação, sendo a última a docente da disciplina de CN da turma da amostra.

A docente A lecionava há 26 anos e relativamente à sua área de formação possuía a Licenciatura em Engenharia Geológica pela Universidade de Aveiro, a profissionalização em serviço pela Universidade Aberta e o Mestrado em Educação na área da Supervisão Pedagógica pela Universidade do Minho. No ano letivo 2013/2014 lecionava em três turmas de Matemática e Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB.

A docente B lecionava há 22 anos e relativamente à sua área de formação possuía a Licenciatura para professora do 2.º CEB com a variante de Matemática e Ciências Naturais, da Escola Superior de Educação de Portalegre. No ano letivo 2013/2014

leccionava em quatro turmas do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB na disciplina de Ciências Naturais, numa turma do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB na disciplina de Matemática e numa turma do 6.º ano de escolaridade do 2.º CEB na disciplina de Matemática.

Destaque-se ainda que o *pré-questionário* foi submetido a um “estudo piloto” (Coutinho, 2011, p. 127) para verificação da sua qualidade e funcionalidade. O estudo piloto foi realizado numa outra turma do 5.º ano do 2.º CEB, a turma A, da mesma escola onde decorreu a investigação, durante uma aula da disciplina de CN da docente A. Esta turma era constituída por 17 alunos, 5 do género feminino e 12 do género masculino, com a mesma média de idades (11 anos) da turma envolvida na intervenção.

O *guião da atividade prática* foi validado pela docente orientadora desta investigação e pela docente B.

### **III.5. Tratamento dos Dados**

Os dados recolhidos nesta intervenção foram sujeitos a análise estatística (III.5.1.) e análise de conteúdo (III.5.2.) para tratamento (Etapa IV apresentada na subsecção III.3.2., p. 17).

#### **III.5.1. Análise Estatística**

A presente investigação, tal como referido anteriormente, é de natureza qualitativa. Contudo, alguns dados são apresentados com a “linguagem dos números” (Pardal e Lopes, 2011, p. 128), nomeadamente, através de percentagens.

Os dados sujeitos a tratamento estatístico são referentes às perguntas do tipo fechado e às escalas de atitudes e de ideias que possibilita a “análise estatística” (Coutinho, 2011, p. 131) dos dados.

### **III.5.2. Análise de Conteúdo**

A análise e interpretação dos dados de natureza qualitativa constituem uma tarefa complexa devido à diversidade de dados que produz uma grande quantidade de informação descritiva que “necessita de ser organizada e reduzida” (Coutinho, 2011, p. 192) para facilitar a interpretação do estudo.

Após a recolha dos dados realizou-se a seleção daqueles que eram de interesse para o estudo. Para simplificar a informação, procedeu-se à “análise de conteúdo” (Pardal e Correia, 1995, p. 72), em que, neste estudo, a PEI procurou regularidades nos dados para encontrar categorias de análise.

Tal como refere Ribeiro (2012), para iniciar a análise de conteúdo importa definir o quadro de categorias de análise. Para o estudo foi elaborado um quadro de categorias de análise constituído por quatro categorias de análise, correspondentes aos objetivos gerais do estudo (descritos na subsecção 1.2., p. 5). Por sua vez, estas subdividiam-se em subcategorias, de acordo com as respostas dos alunos às questões relacionadas (ver Quadro 2).

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do quadro de categorias de análise dos dados a seguir apresentado (Quadro 2).



**Quadro 2** – Quadro de categorias e subcategorias de análise dos dados, incluindo as questões analisadas

Categoria		Subcategoria	Instrumento de Recolha de Dados	Numeração da questão
A	<b>Utilidade do Conhecimento Científico para o Quotidiano.</b>	-Cuidar do ambiente; -Aumentar os conhecimentos; -Aplicar os conhecimentos no quotidiano; -Aprender mais sobre a natureza.	-Pré-questionário.	-14; -14.1.
		-Cuidar do ambiente; -Aumentar os conhecimentos; -Aplicar os conhecimentos no quotidiano; -Verificar a qualidade da água; -Causas da poluição da água; -Tratar da água.	-Pós-questionário.	-1; -1.1.
B	<b>Consciencialização da Utilidade do Conhecimento Científico sobre Poluição da Água para o Quotidiano.</b>	-Utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água no quotidiano; -Conhecimentos científicos sobre poluição da água que são úteis e aplicáveis no quotidiano.	-Guião da Atividade Prática; -Pós-questionário.	-4; -11; - 3.
C	<b>Utilidade do Conhecimento Científico sobre Poluição da Água para o Quotidiano.</b>	-Aumentar os conhecimentos; -Aplicar os conhecimentos no quotidiano; -Verificar a qualidade da água; -Tratar a água.	-Pós-questionário.	-2; -2.1.
D	<b>Atitudes face à Poluição da Água.</b>	-Não depositar resíduos sólidos na água; -Não depositar matéria orgânica na água; -Não utilizar produtos químicos e tóxicos na água; -Poupar água; -Sensibilizar outras pessoas.	-Pós-questionário.	-3.1.

Após a análise dos dados pretendeu-se dar resposta à questão de investigação e verificar se se atingiram os objetivos definidos para a intervenção.

## CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados a seguir expostos foram analisados com o auxílio do quadro de categorias de análise (Quadro 2, p. 26), articulado com a análise estatística.

Seguidamente apresentam-se e analisam-se os resultados da categoria **A**, ou seja, as ideias dos alunos sobre a **utilidade do conhecimento científico para o quotidiano** respetivas às respostas das questões n.º 14 e n.º 14.1. do *pré-questionário* e n.º 1 e n.º 1.1. do *pós-questionário* (IV.1.).

Apresentam-se e analisam-se também os resultados relativos à categoria **B** – **consciencialização da utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o quotidiano** com base nas respostas às questões n.º 4 e n.º 11 do *guião da atividade prática* e n.º 3 do *pós-questionário* (IV.2.).

Num momento posterior, apresentam-se e analisam-se os resultados da categoria **C**, isto é, as ideias dos alunos sobre a **utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o quotidiano**, tendo em conta as respostas às questões n.º 2 e n.º 2.1. do *pós-questionário* (IV.3.).

Para finalizar, são apresentados e analisados os resultados da categoria **D**, mais especificamente, as ideias dos alunos relativamente às **atitudes face à poluição da água** baseadas nas respostas à questão n.º 3.1. do *pós-questionário* (IV.4.).

Para maior clareza na apresentação e análise dos resultados considerou-se importante destacar dois alunos, atribuindo-lhes a designação de Aluno A e Aluno B, pois inicialmente estes alunos foram os únicos que manifestaram ideias diferentes. Neste sentido, estas designações permitem acompanhar eventuais reformulações das ideias iniciais destes alunos.

### IV.1. Utilidade do Conhecimento Científico para o Quotidiano

Relativamente às ideias dos alunos sobre a **utilidade do conhecimento científico para o quotidiano** recolhidas nas respostas à questão n.º 14 do *pré-questionário*

constatou-se que 91% dos alunos afirmaram que o conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN era útil no cotidiano. Analisando as justificações das suas escolhas (questão n.º 14.1. do *pré-questionário*, Apêndice I, p. 44), e atendendo às quatro subcategorias definidas (ver quadro 2, p. 26): 26% consideram que contribui para “cuidar do ambiente”, 17% para “aumentar os conhecimentos”, 30% para “aplicar os conhecimentos no cotidiano” e 13% para “aprender mais sobre a natureza”. Por sua vez, 9% dos alunos assinalaram que o conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN não era útil no cotidiano. As suas justificações foram as seguintes: “não [me interessa] a disciplina de Ciências de Natureza” (Aluno A) e “é [pouco interessante]” (Aluno B).

Após o desenvolvimento da atividade prática, verificou-se que 96% afirmaram que o conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN era útil para o seu cotidiano (resposta à questão n.º 1 do *pós-questionário*, Apêndice III, p. 55). Averiguando as justificações destes alunos (resposta à questão n.º 1.1. do *pós-questionário*, Apêndice III, p. 55): 45% referiram que era útil para “verificar a qualidade da água”, 26% para “aplicar os conhecimentos no cotidiano”, 9% para descobrir as “causas da poluição da água”, 4% para “aumentar os conhecimentos”, 4% para “cuidar do ambiente” e 4% para “tratar a água”.

Nesta questão, o Aluno A manteve a sua ideia exposta no *pré-questionário*, ou seja, considerou que o conhecimento científico não era útil no cotidiano, não apresentando qualquer justificação. O Aluno B que no *pré-questionário* referiu que o conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN não era útil no cotidiano reformulou a sua ideia no *pós-questionário*.

Os resultados apresentados revelam que após o desenvolvimento da atividade prática um aluno (Aluno B) mudou a sua ideia sobre a utilidade do conhecimento científico para o seu cotidiano. Possivelmente, o envolvimento do Aluno B na atividade prática (subjacente ao *guião da atividade prática*, Apêndice II, p. 51) contribuiu para que ele mudasse a sua ideia sobre a utilidade do conhecimento científico para o seu cotidiano.

Estes resultados parecem evidenciar que os alunos reconhecem que o conhecimento científico desenvolvido ao longo das aulas de CN é útil no cotidiano.

Este reconhecimento da utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano poderá dever-se ao interesse que os alunos evidenciam pelas Ciências e pela Natureza, conforme se evidencia nas respostas obtidas à questão n.º 9 do *pré-questionário*, em que 91% dos alunos responderam que gostavam da disciplina de CN e 9% responderam que não (respeitantes ao Aluno A e ao Aluno B).

Este interesse articula-se com o facto de 65% dos alunos costumarem consultar livros e revistas, pesquisar na internet e visualizar documentários e vídeos relacionados com estes temas, na maioria uma vez por semana, e 30% pretendem seguir um curso na área das Ciências e Tecnologias (respostas obtidas às questões n.º 6, n.º 6.1., n.º 6.2., n.º 7, n.º 7.1., n.º 8, n.º 8.1. e n.º 8.2. do *pré-questionário*, Apêndice I, p. 44).

Tal como Santos *et al.* (2012, p. 190) referem “quando um aluno gosta de determinada disciplina ou conteúdo, ele apresenta-se mais motivado para os estudos e o seu esforço resulta em melhores resultados, contribuindo para o seu desempenho”.

Os alunos que disseram que não gostam de CN (alunos A e B) são aqueles que no *pré-questionário* consideraram que o conhecimento científico desenvolvido ao longo das aulas de CN não era útil para o seu quotidiano. Como não demonstraram interesse pela disciplina talvez não reconhecessem a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano.

Curiosamente, o Aluno A concordou que “os conhecimentos que desenvolvo em Ciências serão úteis para o meu dia a dia” (resposta à alínea d) da questão n.º 11 do *pré-questionário*, Apêndice I, p. 44). Provavelmente, o Aluno A estava distraído ou não compreendeu a questão. Este Aluno A, segundo Aikenhead (2009, p. 107) parece enquadrar-se no grupo de alunos “outsiders”, pois “não sabem nada sobre a (...) ciência, mas o mais relevante é que eles não estão interessados em saber”.

O Aluno B, por sua vez, após o desenvolvimento da atividade prática (etapa II apresentada na subsecção III.3.2., p. 17), mudou de opinião, ou seja, reconheceu a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano. Tal como referido anteriormente (subsecção II.2., p. 12), para Martins *et al.* (2007, pp. 36-39) o desenvolvimento da atividade prática possibilita que “o aluno [esteja ativamente] envolvido na realização de uma tarefa”. Baseado ainda nesta autora, a atividade prática

terá permitido que o aluno a nível “cognitivo” conseguisse “a compreensão de conceitos”, a nível “[afetivo]” poderá ter despertado a “motiva[ção]” e o “estabelec[imento] de relações/comunicação com outros” e a nível “processual” ter-lhe-á “proporciona[do] o contacto [direto] com os fenómenos” e a “resol[ução de] problemas práticos”.

#### **IV.2. Consciencialização da Utilidade do Conhecimento Científico sobre Poluição da Água para o Quotidiano**

Para a **consciencialização da utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o quotidiano**, e em relação à subcategoria “utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água no quotidiano” (ver Quadro 2, p. 26) pode-se constatar que antes do desenvolvimento da atividade prática 96% dos alunos afirmaram que no lago da própria escola se podia aplicar alguns dos conhecimentos científicos desenvolvidos nas aulas de CN. Os restantes 4% dos alunos não responderam à questão (respostas obtidas à questão n.º 4 do *guião da atividade prática*, Apêndice II, p. 51).

Após o desenvolvimento da atividade prática constata-se que a totalidade, ou seja, 100% dos alunos afirmaram que durante a mesma aplicaram alguns dos conhecimentos científicos desenvolvidos nas aulas de CN (respostas obtidas à questão n.º 11 do *guião da atividade prática*, Apêndice II, p. 51).

Comparando estes resultados verifica-se que 96% dos alunos comprovaram a sua ideia, ou seja, de que na atividade prática era possível aplicar os conhecimentos científicos sobre poluição da água desenvolvidos nas aulas de CN. Os restantes 4% aperceberam-se de que efetivamente foram necessários alguns dos conhecimentos científicos sobre poluição da água para aplicarem na atividade prática.

Quanto à subcategoria “conhecimentos científicos sobre poluição da água que são úteis e aplicáveis no quotidiano” verifica-se que 74% dos alunos consideram que “se observar uma amostra de água de um lago, [sabem] como ver se a água é própria ou imprópria para consumo humano” e 65% “[sabem] como descobrir quais as propriedades da água que estão alteradas” (respostas obtidas na questão n.º 3 do *pós-questionário*, Apêndice III, p. 55).

Os resultados apresentados demonstram que a atividade prática parece ter contribuído para “despertar para [a] consciencialização” dos alunos, principalmente, do Aluno B, sobre a utilidade do conhecimento científico relacionado com a poluição da água para o seu quotidiano (Fernandes *et al.*, 2007, p. 17).

Estes autores defendem que a “consciencialização dos problemas ambientais” contribuirá para “transformar as pessoas e comunidades passivas em agentes [ativos], capazes de [refletir] sobre a problemática ambiental e apresentar soluções para essas problemáticas” (Fernandes *et al.*, 2007, p. 26).

#### **IV.3. Utilidade do Conhecimento Científico sobre Poluição da Água para o Quotidiano**

Examinando as ideias dos alunos sobre a **utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o quotidiano** recolhidas nas respostas à questão n.º 2 do *pós-questionário*, constata-se que a totalidade, ou seja, 100% dos alunos afirmou que o conhecimento científico sobre a poluição da água era útil no quotidiano.

Na questão n.º 2.1. do *pós-questionário*, apenas 87% dos alunos apresentou a justificação da sua opinião, dos quais: 57% referem que é útil para “verificar a qualidade da água”, 17% para “aplicar os conhecimentos no quotidiano”, 4% para “aumentar os conhecimentos” e 13% para “tratar a água”.

Tal como se verificou na análise da categoria A, relativa às ideias dos alunos sobre a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano, estes resultados parecem demonstrar que os alunos reconhecem também a utilidade do conhecimento científico relacionado com a poluição da água para o seu quotidiano. Estes resultados corroboram com a categoria A na medida em que quando os alunos estão interessados pelas CN possivelmente reconhecem mais facilmente a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano.

Além disto, 74% dos alunos reconhecem que a disciplina de CN é importante para aprender “cuidados com o Meio Ambiente e a Saúde” (respostas à questão n.º 10 do *pré-questionário*, Apêndice I, p. 44), sendo que o tema relacionado com a importância da água (opção de 52% dos alunos), e o tema relacionado com importância do ar para os

seres vivos (opção de 49%), são os dois temas que mais lhes despertam atenção para aprender nas aulas de CN e que consideram ter utilidade para o seu quotidiano (respostas obtidas à questão n.º 13 do *pré-questionário*, Apêndice I, p. 44).

Estes dados parecem revelar que os alunos têm presente que o ensino das Ciências é importante para eles, porque permite aprender como cuidar do ambiente e, mais especificamente, cuidar da água e do ar, que são dois recursos essenciais para a qualidade de vida dos seres vivos. Corroborando com isto, Tolentino-Neto (2008, p. 135) salienta que os alunos “reconhecem a importância e [interessam-se] pelas questões e desafios ambientais”.

#### **IV.4. Atitudes face à Poluição da Água**

Relativamente à categoria sobre as **atitudes face à poluição da água**, os alunos apresentaram respostas variadas. Entre elas 70% dos alunos mencionaram “não depositar resíduos sólidos na água”, 57% “não depositar matéria orgânica na água”, 57% “não utilizar produtos químicos e tóxicos na água”, 9% assumem adotar medidas para “poupar água” e 9% referem que pretendiam “sensibilizar as pessoas” para ajudarem a preservar a qualidade da água.

Estas atitudes demonstram que os alunos parecem estar preocupados com as questões ambientais, nomeadamente, as relacionadas com a poluição da água. Tal como Fernandes *et al.* (2007, p. 29) defendem a abordagem de questões ambientais na escola “orientada para a procura de soluções dos [efetivos] problemas ambientais” possibilita aos alunos “determinar os meios ou as [ações] apropriadas para a resolução dos problemas ambientais”. Neste sentido, é possível “preparar os alunos para agir com responsabilidade e tomar decisões sobre os problemas ambientais presentes e futuros” (Fernandes *et al.*, 2007, p. 29).

Além disto, 87% dos alunos parecem ter consciência de que algumas das suas ações diárias podem pôr em risco a qualidade do ambiente, pois concordaram que “po[dem] ter influência negativa sobre o que acontece ao ambiente” (respostas obtidas na alínea d) da questão n.º 8 do *pós-questionário*, Apêndice III, p. 55).

Também 96% dos alunos reconhecem que podem ajudar a proteger o ambiente, pois concordaram que “pens[am] que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a proteção do ambiente” (respostas obtidas à alínea g) na questão n.º 8 do *pós-questionário*, Apêndice III, p. 55). Esta percentagem parece demonstrar que a maioria dos alunos está preocupada e reconhece que a proteção do ambiente está nas suas mãos.

Estes dados parecem revelar que os alunos estão “cientes [das] suas responsabilidades com a preservação ambiental”, ou seja, reconhecem que podem contribuir para a proteção do ambiente. Os alunos parecem revelar também uma “postura otimista de futuro” quando revelam que as soluções dos problemas ambientais estão nas mãos de cada um de nós (Tolentino-Neto, 2008, p. 135).



## **CAPÍTULO V – CONCLUSÕES**

Este último capítulo encontra-se dividido em três pontos. Primeiramente apresentam-se as considerações finais do estudo (V.1.). Seguidamente referem-se as limitações relativas ao estudo desenvolvido (V.2.). Para terminar, propõem-se sugestões para futuras investigações (V.3.).

### **V.1. Considerações Finais**

Os resultados parecem revelar que os objetivos definidos no início foram, no geral, atingidos para a amostra de alunos em causa. Com os resultados obtidos foi possível encontrar a resposta à questão de investigação levantada, lembrando: “Será que envolver os alunos em atividades práticas no próprio contexto escolar contribui para reconhecerem a utilidade do conhecimento científico sobre poluição da água para o seu quotidiano?”

Nesta ótica, a investigação desenvolvida permitiu constatar que no início apenas 91% dos alunos reconheceu a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano. Após o desenvolvimento da atividade prática, 96% dos alunos envolvidos reconheceu a utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano. Ou seja, o desenvolvimento da atividade prática possivelmente contribuiu para a mudança da ideia de um aluno, isto é, contribuiu para consciencializar esse aluno de que o conhecimento científico desenvolvido nas aulas de CN, em particular o relacionado com a poluição da água, era útil no seu quotidiano.

Segundo Bonito e Sousa (1997, p. 2), é de grande “riqueza e importância decisiva da experiência de um aluno ao sair da sua aula e entrar em contacto com o real da natureza”. O facto de o aluno sair da sala de aula para aplicar os seus conhecimentos num local presente no seu contexto diário, poderá tê-lo motivado e estimulado a envolver-se ativamente no desenvolvimento da atividade prática, contribuindo para o consciencializar

de que o conhecimento científico adquirido nas aulas anteriores de CN foi útil na atividade prática.

Por outro lado, o desenvolvimento da atividade prática contribuiu para que os alunos desenvolvessem ou reformulassem os conhecimentos, as capacidades e as atitudes que possuíam (objetivos específicos deste estudo, apresentados na subsecção I.2., p. 5).

Uma possível justificação destes resultados poderá ser o facto de os alunos estarem interessados e motivados por assuntos relacionados com Ciências e com a Natureza. Inclusive, alguns alunos revelaram que nos seus tempos livres costumam consultar livros e revistas e visualizar documentários e vídeos relacionados com as CN. Para Peres (2011, p. 78), os “indivíduos mais jovens” são “os que manifestam atitudes mais amigas do ambiente”.

Outra justificação dever-se-á possivelmente ao facto de os conteúdos abordados relacionados com a água terem sido, anteriormente, lecionados no 1.º CEB, conforme consta do Programa de Estudo do Meio do Ministério da Educação (2004). A título de exemplo, no 1.º ano do 1.º CEB, o programa sugere “realizar experiências com a água”, nomeadamente, “identificar algumas das propriedades físicas da água (incolor, inodora, insípida)” (ME-DEB, 2004, p. 123). Já no 4.º ano do 1.º CEB, o programa define como parâmetro principal “a qualidade do ambiente” e quanto à água sugere “reconhecer algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras...)” (ME-DEB, 2004, pp. 130-131).

Por outro lado, estes mesmos conteúdos foram aflorados pela PEI nas aulas desenvolvidas na sua prática pedagógica supervisionada, cumprindo o definido nas Metas Curriculares do Ensino Básico de CN (2013, p. 4) para o 5.º ano, que propõe o desenvolvimento de conteúdos relacionados com a água com o objetivo de se “compreender a importância da qualidade da água para a atividade humana”.

Em suma, a exploração dos conteúdos relacionados com a água, ao longo do 1.º CEB e no período anterior ao desenvolvimento da atividade prática deste estudo, poderá ter contribuído para familiarizar os alunos com o tema, justificando, possivelmente, a

consciencialização dos alunos relativamente à utilidade do conhecimento científico, em particular o relacionado com a poluição da água, para o seu quotidiano.

Os resultados parecem também revelar que os alunos reconhecem a sua influência em relação ao ambiente e a importância do seu papel na proteção do mesmo, nomeadamente, em relação aos recursos hídricos.

O facto de os alunos estarem mais familiarizados para as questões ambientais, tal como a poluição e escassez da água, poderá justificar-se pela “divulgação e sensibilização com campanhas (...) e outras iniciativas de pendor ambiental” que têm havido por parte de “associações ambientais, das autarquias e dos “media”” (Santos, 2010, p. 101).

No entanto, por vezes o “conhecimento não é a garantia suficiente para a transformação de atitudes”. Ou seja, apesar de os alunos terem adquirido “conhecimentos e saberem aplicá-los, ou terem adquirido uma consciência ecológica (...) nas suas práticas diárias e no quotidiano [o seu] (...) desempenho [poderá já não ser] (...) tão animador” (Santos, 2010, pp. 96-101). Tal como refere a autora (p. 106), “o ambiente parece preocupar cada vez mais as pessoas, mas as suas atitudes e comportamentos são por vezes estranhos: querem mais [ação] de [proteção], mas são passivos na participação da defesa do ambiente”.

É de destacar que os resultados não transparecem a realidade global, pois estão limitados às ideias dos alunos da amostra em estudo, ou seja, dos 23 alunos de uma turma do 5.º ano de escolaridade de uma escola básica do ensino público de Aveiro. Deste modo, estes resultados mostram a realidade deste contexto educativo e não a realidade de todos os alunos do ensino português.

Finalizada a intervenção espera-se que se tenha contribuído para preparar estes alunos, de forma a torná-los cidadãos mais ativos, responsáveis e conscientes em relação às questões ambientais (Fernandes *et al.*, 2007).

Como vantagem da intervenção destaca-se que a atividade prática propiciou oportunidades aos alunos da amostra para aplicarem os conhecimentos científicos sobre poluição da água desenvolvidos nas aulas de CN no próprio contexto escolar, dentro e fora da sala de aula, nomeadamente, o lago da escola. Com isto, o conhecimento científico sobre poluição da água desenvolvido nas aulas de CN foi útil para

reconhecerem, compreenderem e consciencializarem-se de que o lago estava de facto poluído e que era importante atuar.

Como desvantagem destaca-se a pouca experiência da PEI em desenvolver investigações e o período de tempo dedicado à investigação que foi escasso, pois não foi possível aos alunos implementarem, em conjunto com a PEI, iniciativas para a limpeza do lago, bem como verificar futuramente se os alunos manteriam as suas ideias relativamente à utilidade do conhecimento científico para o seu quotidiano.

Por último, poder-se-ia questionar se envolvendo os alunos nas atividades relativas à poluição da água presentes no manual de CN dos alunos se alcançariam os mesmos objetivos definidos neste estudo. Este alcance possivelmente dependerá sempre do desempenho do professor, como orientador da prática. No entanto, pode-se ter a certeza de que envolver os alunos em atividades práticas sobre um tema ambiental, utilizando o recinto da própria escola, contribuirá para mais, facilmente, os consciencializar da utilidade do conhecimento científico, principalmente, sobre poluição da água para o seu quotidiano, do que sem realizarem qualquer atividade prática.

## **V.2. Limitações do Estudo**

No momento de reflexão sobre a investigação desenvolvida reconhecem-se algumas limitações do estudo:

- i) O pouco tempo disponível para o desenvolvimento da intervenção, pois esta decorreu em simultâneo com a PPS B2 não havendo o tempo exclusivo para a mesma;
- ii) A intervenção ficaria mais enriquecida se se dinamizassem com outras turmas da escola, bem como com outros professores e até pais e encarregados de educação dos alunos para que todos pudessem ficar sensibilizados para a não poluição da escola;
- iii) A pouca experiência da PEI propiciou a existência de algumas falhas nos documentos preparados. Por exemplo, as falhas em questões dos instrumentos poderiam ter sido evitadas, como, por exemplo, as

relacionadas com as questões n.º 4.1. e n.º 12 do *guião da atividade prática*, optando por solicitar apenas a seleção de duas alíneas.

### **V.3. Sugestões para Futuras Investigações**

Decorrente de todo o processo de desenvolvimento desta investigação, surgiram algumas sugestões que se consideram pertinentes para futuras investigações:

- i) A possibilidade de novo e a médio prazo, reavaliar as ideias dos alunos da amostra, para verificar eventuais reformulações;
- ii) O envolvimento de um número maior de participantes, por exemplo a recolha de ideias dos pais e encarregados de educação dos alunos envolvidos no estudo;
- iii) O recurso a outras estratégias e metodologias de trabalho. Por exemplo, após a recolha da água do lago da própria escola, os alunos, individualmente ou a pares, poderiam fazer a análise da mesma, à lupa e/ou ao microscópio, e analisar os micro-organismos existentes na amostra. Além disto, poderia também ser medido o pH da amostra da água e ver a sua relação com o desenvolvimento de micro-organismos. Estas atividades, por exemplo, possibilitariam que os alunos utilizassem material de laboratório, desenvolvendo a sua destreza manual;
- iv) A discussão de medidas que poderiam ser tomadas para contribuir para a preservação daquele espaço. Ou seja, seria disponibilizado aos alunos um momento para refletirem e decidirem sobre possíveis medidas de atuação, face à necessária limpeza/despolição da água do lago da escola.

## BIBLIOGRAFIA

- Acevedo Díaz, J. (2004). Reflexiones sobre las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias: Educación Científica para la Ciudadanía. In *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 1, n.º 1, pp. 3-16.
- Aikenhead, G. (2009). *Educação Científica para Todos*. Coimbra: Edições Pedagogo.
- Afonso, M. (2008). *A Educação Científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico – Das Teorias às Práticas*. Porto: Porto Editora.
- Almeida, L. & Freire, T. (2003). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. 3.ª edição. Braga: Psiquilibrios Edições.
- Bento, M. (2013). Presidente da ESEnC defende que conhecimento científico tem de ser útil”. In *Diário de Coimbra*, 17/04/2013. Coimbra: Diário de Coimbra.
- Bonito, J. & Sousa, M. (1997). Atividades Práticas de Campo em Geociências: Uma Proposta Alternativa. In Leite, L., Duarte, M., Castro, R., Silva, J., Mourão, A. & Precioso, J. (orgs.) (1997). *Didáticas/Metodologias da Educação*. Braga: Departamento de Metodologias da Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, pp. 75-91.
- Bonito, J. (coord.), Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J. & Rebelo, H. (2013). *Metas Curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Capelo, A. (2004). Como Interligar o Ensino das Ciências Naturais e a Promoção da Educação Ambiental: Uma Proposta Pedagógica. In *Tendências Atuais em Educação Ambiental*, pp. 189-202. Lisboa: Universidade Aberta.
- Capelo, A. (2009). *Biologia e Biotecnologia Vegetal numa Perspetiva de Sustentabilidade*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro.
- Carapeto, C. (coord.) (1998). *Educação Ambiental*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Duarte, J., Carvalho, L. & Pardal, M. (2007). Gota a Gota se vai Pougando: Um Projeto de Educação Ambiental. In *Atividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental*, pp. 153-166. Lisboa: Instituto Piaget.
- Fernandes, A., Gonçalves, F., Pereira, M. & Azeiteiro, U. (2007). Educação Ambiental: Características, Conteúdos, Objetivos e Atividades Práticas. O Caso Português. In *Atividades Práticas em Ciências e Educação Ambiental*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Fontes, A. & Silva, I. (2004). *Uma Nova Forma de Aprender Ciências. A Educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)*. Porto: ASA Editores.
- Marques, C., Pereira, J., Abrantes, N. & Gonçalves, F. (2007). A Contaminação do Meio Aquático – Desenvolvimento de uma Atividade Prática para Diferentes Níveis de Ensino. In *Atividades Práticas em Ciência e Educação Ambiental*, pp. 167-210. Lisboa: Instituto Piaget.
- Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental, Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., Couceiro, F. & Sá, P. (2010). *Explorando Interações... Sustentabilidade na Terra: Guião Didático para Professores*. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação (2004). *Programa de Estudo do Meio*. 4.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (1991). *Programa de Ciências da Natureza – 2.º Ciclo*. Lisboa: Direção-Geral dos Ensinos Básico e Secundário.

- Ministério da Educação (1991). *Programa de Ciências da Natureza – Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem*. Lisboa: Direção-Geral dos Ensinos Básico e Secundário.
- Pardal, L. & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Pardal, L. & Lopes, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Peres, I. (2011). *Atitudes Ambientais: Um Estudo com Jovens do Segundo e Terceiro Ciclo do Ensino Básico da Região do Planalto Mirandês*. Tese de Mestrado. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.
- Ponte, J. (2006). *Estudos de Caso em Educação Matemática*. Bolema, 25, pp. 105-132.
- Quina, J. (2007). *Educação para o Uso Sustentável da Água na Perspetiva CTS*. Tese de Mestrado. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.
- Ribeiro, F. (2012). *Abordagem de Questões Socio-científicas Controversas no 1.º CEB*. Tese de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.
- Santos, M. (2001). Relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. In P. Membiela (ed.). *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad – Formación Científica para la Ciudadanía*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Santos, M. (2010). *A Educação Ambiental no Ensino Básico: Valores e Atitudes Ambientais de Jovens*. Tese de Mestrado. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.
- Santos, A., Canever, C. & Giassi, M. (2012). Importância do Ensino de Ciências na Percepção de Alunos de Escolas da Rede Pública Municipal de Criciúma – SC. In *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 8, julho, 185-198. Consultado a 6/03/2014 em: <http://www.revistareid.net/revista/n8/REID8art10.pdf>.
- Tavares, F. (2007). *Materiais Didáticos CTS para o Estudo da Qualidade da Água no 1.º Ciclo*. Tese de Mestrado. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.



- Tolentino-Neto, L. (2008). *Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil*. Tese de Doutorado. Brasil: São Paulo, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- UNESCO (2003). *A Ciência para o Século XXI*. Budapeste e Santo Domingo. Consultado a 27/06/2014 em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001315/131550por.pdf>.
- Uzzel, D., Fontes, P., Jensen, B., Vognsen, C., Uhrenholdt, G., Gottesdiener, H., Davallon, J. & Kofoed, J. (1998). *As Crianças como Agentes de Mudança Ambiental*. Porto: Campo das Letras.
- Vieira, R. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutorado. Aveiro: Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.
- Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência. Dois Objetivos para a Mesma Aula. In *Revista Lusófona de Educação*, 10, 97-108.
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS, Atividades para o Ensino Básico*. Porto: Areal Editores.
- Yin, R. (2010). *Estudo de Caso: planeamento e métodos*. 4.ª edição. Porto Alegre: Bookman.

## **APÊNDICES**

Apêndice I – Pré-questionário

Apêndice II – Guião da atividade prática

Apêndice III – Pós-questionário

## **Apêndice I – Pré-questionário**

## INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

### “UTILIDADE DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA O DIA A DIA”

Escola: \_\_\_\_\_ Ano letivo: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_ Data: \_\_\_\_

Este inquérito por questionário faz parte de um trabalho de investigação que está a ser desenvolvido em colaboração com a Universidade de Aveiro, sobre as ideias que os alunos têm da utilidade ou não do conhecimento científico desenvolvido nas aulas de Ciências da Natureza, para o dia a dia. Responde a todas as questões com sinceridade. Não pretendemos avaliar os teus conhecimentos.

**Espero que gostes!**

#### PARTE I

Sexo: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_

1. Vives: Numa cidade ☐ Perto de uma cidade ☐ Afastado(a) de uma cidade ☐
2. Qual a situação profissional:
  - 2.1. Do teu pai? Desempregado ☐ Por conta própria ☐ Por conta de outrem ☐ Reformado ☐
  - 2.2. Da tua mãe? Desempregada ☐ Por conta própria ☐ Por conta de outrem ☐ Reformada ☐
3. Qual a profissão do teu pai? \_\_\_\_\_ E da tua mãe? \_\_\_\_\_
4. Qual a habilitação literária do teu pai? \_\_\_\_\_ E da tua mãe? \_\_\_\_\_
5. Tens internet em casa? Sim ☐ Não ☐
  - 5.1. Se respondeste sim, com que frequência a utilizas?

Todos os dias <input type="checkbox"/>	Uma vez por semana <input type="checkbox"/>
Mais que uma vez por semana <input type="checkbox"/>	Uma vez por mês <input type="checkbox"/>

Vira a página se faz favor

6. Nos teus tempos livres, costumavas pesquisar coisas sobre a natureza ou ciências? Sim ☐ Não ☐

Se respondeste sim:

- 6.1. Que recursos usas?

Livros ☐ Revistas ☐ Internet ☐ Documentários ☐ Vídeos ☐

- 6.2. Com que frequência?

Todos os dias ☐ Uma vez por semana ☐  
Uma vez por mês ☐ Mais do que uma vez por mês ☐

7. Qual a profissão que pretendes seguir no futuro? \_\_\_\_\_

- 7.1. Indica duas razões.

---

---

8. Que percurso gostavas de seguir (Escolha apenas uma opção):

8.1. Currículo normal: Ciências e Tecnologias ☐ Línguas e Humanidades ☐ Artes ☐

8.2. Via profissionalizante: ☐ Que curso gostavas de seguir: \_\_\_\_\_

## PARTE II

9. Gostas da disciplina de Ciências da Natureza? Sim ☐ Não ☐

- 9.1. Porquê? (Apresenta pelo menos uma justificação)

---

---

10. Das seguintes opções escolhe aquela que melhor justifique porque é que o ensino das ciências é importante para as nossas vidas? (Escolhe só uma opção)

- a) Adquirir conhecimentos ☐  
b) Cuidados com o Meio Ambiente e a Saúde ☐  
c) Futuro profissional ☐

Vira a página se faz favor

11. Assinala com uma X a tua posição em relação às seguintes afirmações.

	Não concordo totalmente	Não concordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
a)A disciplina de Ciências aborda temas difíceis.					
b)A disciplina de Ciências é interessante.					
c)Penso que todos deverão aprender Ciências.					
d)Os conhecimentos que desenvolvo em Ciências serão úteis para o meu dia a dia.					
e)Penso que as Ciências que aprendo na escola melhorará as minhas oportunidades de carreira.					
f)As Ciências tornaram-me mais crítico e observador.					
g)As Ciências estimularam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não se consegue explicar.					
h)As Ciências aumentaram o meu gosto pela Natureza.					
i)A disciplina de Ciências da Natureza contribui para o alargamento do meu saber sobre o mundo onde vivo e para intervir nele com consciência e respeito.					
j)A disciplina de Ciências da Natureza contribui para desenvolver o espírito de pesquisa.					
k)A disciplina de Ciências da Natureza permite aumentar o interesse em fazer experiências e investigações.					
l)A disciplina de Ciências da Natureza permite aumentar o gosto pela procura de informação.					
m)A disciplina de Ciências da Natureza permite ter e incentivar nos outros comportamentos para cuidar e proteger a Natureza.					

Vira a página se faz favor

12. Dos temas apresentados, assinala com uma X aqueles que mais gostarias de aprender (Escolhe apenas duas opções).

Temas de Ciências da Natureza	Temas que gostarias de aprender
Diversidade nos animais	
Diversidade nas plantas	
A célula	
Classificação dos seres vivos	
Importância da água para os seres vivos	
Importância do ar para os seres vivos	
As rochas, o solo e os seres vivos	

13. Dos temas apresentados, assinala com uma X aqueles que para ti são mais importantes de aprender para o teu dia a dia (Escolhe apenas duas opções).

Temas de Ciências da Natureza	Temas que para ti são mais importantes de aprender para o teu dia a dia
Diversidade nos animais	
Diversidade nas plantas	
A célula	
Classificação dos seres vivos	
Importância da água para os seres vivos	
Importância do ar para os seres vivos	
As rochas, o solo e os seres vivos	

14. Os conhecimentos que desenvolves nas aulas de Ciências da Natureza são úteis e aplicáveis para o teu dia a dia? Sim ☐ Não ☐

14.1. Justifica a tua resposta.

---

---

Vira a página se faz favor

### PARTE III

15. Para cada assunto do tema “água” colocado na coluna mais à esquerda do quadro seguinte, expressa a tua opinião colocando uma X numa das 4 colunas mais à direita em relação à utilidade destes assuntos para o teu dia a dia.

	Nada importante	Pouco importante	Importante	Fundamental
a) Importância da água para os seres vivos				
b) Propriedades da água (incolor, sem cheiro e sem sabor).				
c) Disponibilidade de água doce na Terra.				
d) Diferença entre a água própria para consumo e a água imprópria para consumo.				
e) Fontes de poluição da água.				
f) Consequências da poluição da água.				
g) Medidas para a sustentabilidade da água.				
h) Métodos de tratamento da água.				

Vira a página se faz favor



#### PARTE IV

16. Assinala com uma X a tua posição em relação às seguintes afirmações.

	Não concordo totalmente	Não concordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
a)As ameaças ao ambiente não são da minha responsabilidade.					
b)Os problemas do ambiente são exagerados.					
c)A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.					
d)Desejo ver resolvidos os problemas do ambiente.					
e)Eu próprio posso ter influência sobre o que acontece ao ambiente.					
f)Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente.					
g)As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente.					
h)Penso que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente.					
i)Os problemas do ambiente devem ser deixados aos especialistas.					

**Muito obrigada pela tua colaboração!**

Questionário construído a partir de:

Neto, L. (2008). *Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Santos, A.; et al. (2012). Importância do Ensino de Ciências na Percepção de Alunos de Escolas da Rede Pública Municipal de Criciúma – SC. In *Revista Eletrónica de Investigación y Docencia (REID)*, pp. 185-198.

## **Apêndice II – Guião da atividade prática**

### Guião do aluno da atividade prática

Ciências Naturais, 5.º Ano

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_ N.º: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Na presente atividade irás utilizar os espaços exteriores da tua escola, para descobrir respostas às questões levantadas pela tua professora, tendo como objetivos principais: desenvolver a tua sensibilidade ambiental; fomentar a tua curiosidade por aquilo que vais observar; e, inevitavelmente, aprofundar os teus conhecimentos.

#### Objetivos da atividade:

- Identificar as características que determinam a qualidade da água: cor, cheiro e transparência;
- Compreender a importância da qualidade da água para os seres vivos;
- Classificar os tipos de água própria para consumo (água potável e água mineral) e os tipos de água imprópria para consumo (água salobra e água inquinada);
- Indicar as causas e consequências da poluição da água;
- Propor medidas que visem preservar a qualidade dos recursos hídricos, em geral, e da água lago da escola, em particular.

#### PARTE I

Observa com muita atenção a seguinte imagem relativa ao ambiente que te rodeia na escola:



1. Identifica o local. R.: \_\_\_\_\_
2. Este local faz parte do teu dia a dia? \_\_\_\_\_
3. A água do lago parece-te poluída? Justifica a tua opinião.

4. Consideras que neste local podes aplicar alguns dos conhecimentos desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza? Sim ☐ Não ☐

4.1. Assinala com uma X quais os conhecimentos que poderás aplicar para estudar o local.

Importância da água para os seres vivos.	
Distribuição da água pela Natureza.	
Propriedades da água.	
Qualidade da água.	
Tipos de água própria e imprópria para consumo.	
Utilização da água no dia a dia.	
Causas da poluição da água.	
Consequências da poluição da água.	
Possíveis medidas a adotar para a preservação da qualidade da água.	

## PARTE II

A tua professora irá apresentar uma atividade prática para descobrires se a água do lago está poluída ou não.



**Materiais que precisas:** um copo transparente de plástico; lápis e borracha; e guião da atividade.

### Procedimentos:

- Na sala de aula, a professora solicitará que voltem a visitar o lago da escola.
- No local observa bem o lago.
- Recolhe uma amostra de água do lago da escola para o copo transparente de plástico que foi disponibilizado na sala de aula.
- De regresso à sala de aula, coloca o recipiente com água do lago em cima da tua mesa de trabalho.
- Olha para a amostra e verifica se tem cor, turvação e materiais sólidos, registando estes dados na Quadro (Quadro I) a seguir apresentada.
- Cheira a amostra. Regista se tem cheiro ou não na mesma Quadro (Quadro I).

**Quadro I:** Registo da cor, turvação, presença de materiais sólidos e cheiro da amostra de água do lago.

	Características			
	Cor	Turvação	Presença de materiais sólidos	Cheiro
Água do lago				

5. O que podes concluir com esta atividade prática?

---

---

## PARTE III

Como observaste, a água do lago da escola está poluída.

6. Quais as propriedades da água que estão alteradas?

---

---

7. A água é própria ou imprópria para consumo humano? Justifica a tua opinião, indicando o tipo de água.

---

---

8. Para ti o que significa “poluição da água”?

---

---

9. Indica duas causas da poluição da água do lago da escola.

---

---

10. Indica as consequências da poluição da água do lago da escola.

---

---

#### PARTE IV

11. Durante o desenvolvimento desta atividade prática aplicaste alguns dos conhecimentos desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza? Sim ☐ Não ☐

12. Indica os conhecimentos que foram desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza e que precisaste usar para a realização da atividade prática (Assinala com uma X as tuas opções).

Importância da água para os seres vivos.	
Distribuição da água pela Natureza.	
Propriedades da água.	
Qualidade da água.	
Tipos de água própria e imprópria para consumo.	
Utilização da água no dia a dia.	
Causas da poluição da água.	
Consequências da poluição da água.	
Possíveis medidas a adotar para a preservação da qualidade da água.	

13. O que podes concluir? (Rodeia a opção que representa a tua opinião).

- a) Os conhecimentos desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza são úteis e aplicáveis no dia a dia.
- b) Os conhecimentos desenvolvidos nas aulas de Ciências da Natureza não são úteis e aplicáveis no dia a dia.

13.1. Justifica a tua escolha.

---

---

14. O que podemos fazer para preservar a qualidade da água do lago da escola?

---

---

Mãos à obra!  
Muito obrigada pela tua ajuda e preciosa colaboração!



## **Apêndice III – Pós-questionário**

**INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO**  
**“UTILIDADE DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA O DIA A DIA”**

Escola: \_\_\_\_\_ Ano letivo: \_\_\_\_\_  
Nome: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Este inquérito por questionário faz parte de um trabalho de investigação que está a ser desenvolvido em colaboração com a Universidade de Aveiro, sobre as ideias que os alunos têm da utilidade ou não do conhecimento científico desenvolvido nas aulas de Ciências Naturais, para o seu quotidiano. Com este questionário pretende-se compreender se o que aprendeste nas aulas de Ciências Naturais sobre o tema “a importância da qualidade da água para os seres vivos” é importante para o teu dia a dia. Responde a todas as questões com sinceridade. Não pretendemos avaliar os teus conhecimentos.

**Espero que gostes!**

**PARTE I**

1. Consideras que os conhecimentos que adquiriste ao longo das aulas de Ciências Naturais serão úteis e aplicáveis para no dia a dia? Sim ☐ Não ☐

1.1. Justifica a tua resposta.

---

---

2. Consideras que os conhecimentos que adquiriste, em particular sobre o tema “água”, serão úteis e aplicáveis no dia a dia? Sim ☐ Não ☐

2.1. Justifica a tua resposta.

---

---

3. O que aprendeste nas aulas de Ciências Naturais sobre o tema “água” é importante no teu dia a dia porque: (Assinala com uma X as **cinco** afirmações que consideras mais importantes)

a) Sabes qual é a importância da água para os seres vivos.	
b) Sabes reconhecer a distribuição da água pela Natureza.	
c) Sabes reconhecer os estados físicos da água na Natureza.	
d) Sabes quais são os processos de mudança dos estados físicos da água na Natureza.	
e) Se observar uma amostra de água de um lago, sabes como ver se a água é própria ou imprópria para consumo humano.	
f) Sabes como descobrir quais as propriedades da água que estão alteradas.	
g) Sabes reconhecer quando a água de um lago está poluída.	
h) Sabes como descobrir as causas da poluição da água de um local.	
i) Sabes quais poderão ser as consequências da poluição da água de um local.	
j) Sabes aplicar alguns processos de tratamento da água que esteja poluída.	
k) Sabes aplicar algumas medidas para preservar a qualidade da água.	

Vira a página se faz favor

3.1. Se escolheste a alínea k), indica três medidas de preservação da qualidade da água que apliques no teu dia a dia.

---

---

4. Para cada assunto relacionado com a “água” e colocados na coluna mais à esquerda do quadro seguinte, expressa a tua opinião em relação à utilidade do mesmo para o teu dia a dia, colocando uma X numa das 4 colunas mais à direita

	Nada importante	Pouco importante	Importante	Fundamental
a) Importância da água para os seres vivos				
b) Propriedades da água (incolor, sem cheiro e sem sabor).				
c) Disponibilidade de água doce na Terra.				
d) Diferença entre a água própria para consumo e a água imprópria para consumo.				
e) Fontes de poluição da água.				
f) Consequências da poluição da água.				
g) Medidas para a sustentabilidade da água.				
h) Métodos de tratamento da água.				

5. Dá dois exemplos de situações do dia a dia onde já necessitaste ou irás necessitar de utilizar o que aprendeste nas aulas de Ciências Naturais.

---

---

6. Recorda a atividade prática que realizaste em Ciências Naturais. Conheces algum local onde possas pôr em prática o que aprendeste nessa atividade? Sim ☐ Não ☐  
(Nota: Se responderes não, imagina um lugar que conheças e que esteja poluído e passa à questão 6).

6.1. Que razões te levam a pensar que esse local está poluído?

---

---

7. O que podes fazer para ajudar a cuidar desse local? (Apresenta pelo menos duas medidas).

---

---

Vira a página se faz favor



## PARTE II

8. Assinala com uma X, o teu grau de concordância em relação às seguintes afirmações.

	Não concordo totalmente	Não concordo	Não discordo nem concordo	Concordo	Concordo totalmente
a)As ameaças ao ambiente não são da minha responsabilidade.					
b)Os problemas do ambiente são exagerados.					
c)A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente.					
d)Eu próprio posso ter influência negativa sobre o que acontece ao ambiente.					
e)Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente.					
f)As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente.					
g)Penso que cada um de nós pode dar um contributo significativo para a proteção do ambiente.					
h)Os problemas do ambiente deveriam ser deixados para os especialistas.					

**Muito obrigada pela tua ajuda e preciosa colaboração!**

Questionário construído a partir de:

Neto, L. (2008). *Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Santos, A.; et al. (2012). Importância do Ensino de Ciências na Percepção de Alunos de Escolas da Rede Pública Municipal de Criciúma – SC. In *Revista Eletrônica de Investigación y Docencia (REID)*, pp. 185-198.

